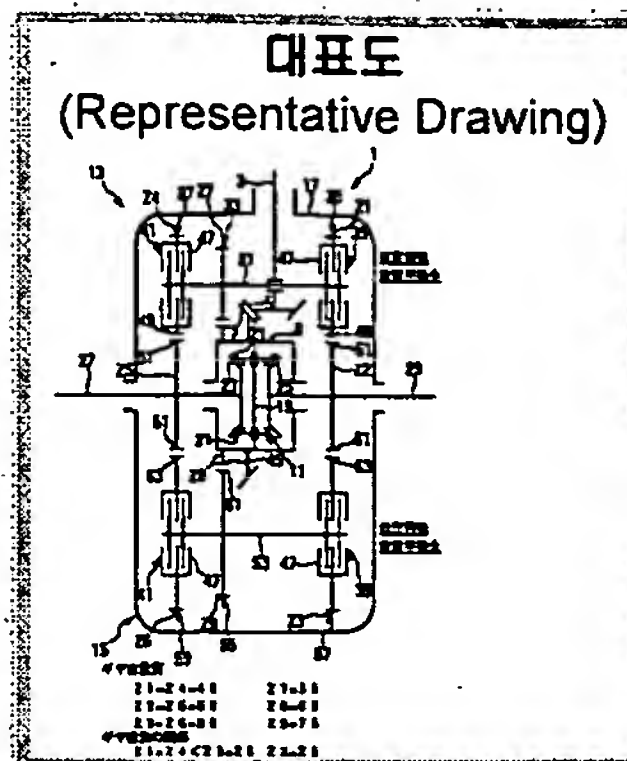


▶ (54) 명칭(Title)	DIFFERENTIAL SYSTEM
▶ (19)(13) 구분	● JP A □ 국가별 특허문헌코드
▶ (11) 공개번호(Pub.No.)/ 일자	2000001130 (2000.01.07)
▶ (21) 출원번호(Appl.No.)/ 일자	1998168914 (1998.06.16)
▶ (51) 국제특허분류(Int. Cl.)	B60K 23/04; F16H 48/30
▶ (51) IPC INDEX	
▶ (57) 요약(Abstract)	<p>PROBLEM TO BE SOLVED: To greatly improve durability of a clutch while achieving a sufficient function of controlling a yaw moment for any turning radius, from small to large.</p> <p>SOLUTION: This differential system comprises a differential case 9 that is rotatively driven by driving force of an engine, and a differential mechanism 11 that outputs rotation of the differential case 9 from side gears 23, 25 to axles 27, 29, a yaw moment control mechanism 13 for sharp turning which is disposed between the differential case 9 and the axles 27, 29 and which has transmissions 33, 37, 35 and friction clutches 41, 39, and a yaw moment control mechanism 15 for gentle turning which has transmissions 55, 59, 57 and friction clutches 41, 39. COPYRIGHT: (C)2000,JPO</p>



☐ 세부항목 숨기기 설정 ※ 아래항목중 불필요한 항목이 있으시면 "세부항목숨기기 설정"을 이용하시기 바랍니다.

▶ (71) 출원인(Applicant)	TOCHIGI FUJI IND CO LTD
▶ (72) 발명자(Inventors)	NAKAMURA AKIRA
▶ (30) 우선권번호(Priority No.)/ 일자	

(51)IntCl.<sup>7</sup>識別記号FIテーマコード（参考）  
B 6 0 K 23/04B 6 0 K 23/04E 3 D 0 3 6  
F 1 6 H 48/30F 1 6 H 1/4453 J 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数4 OL（全 7 頁）

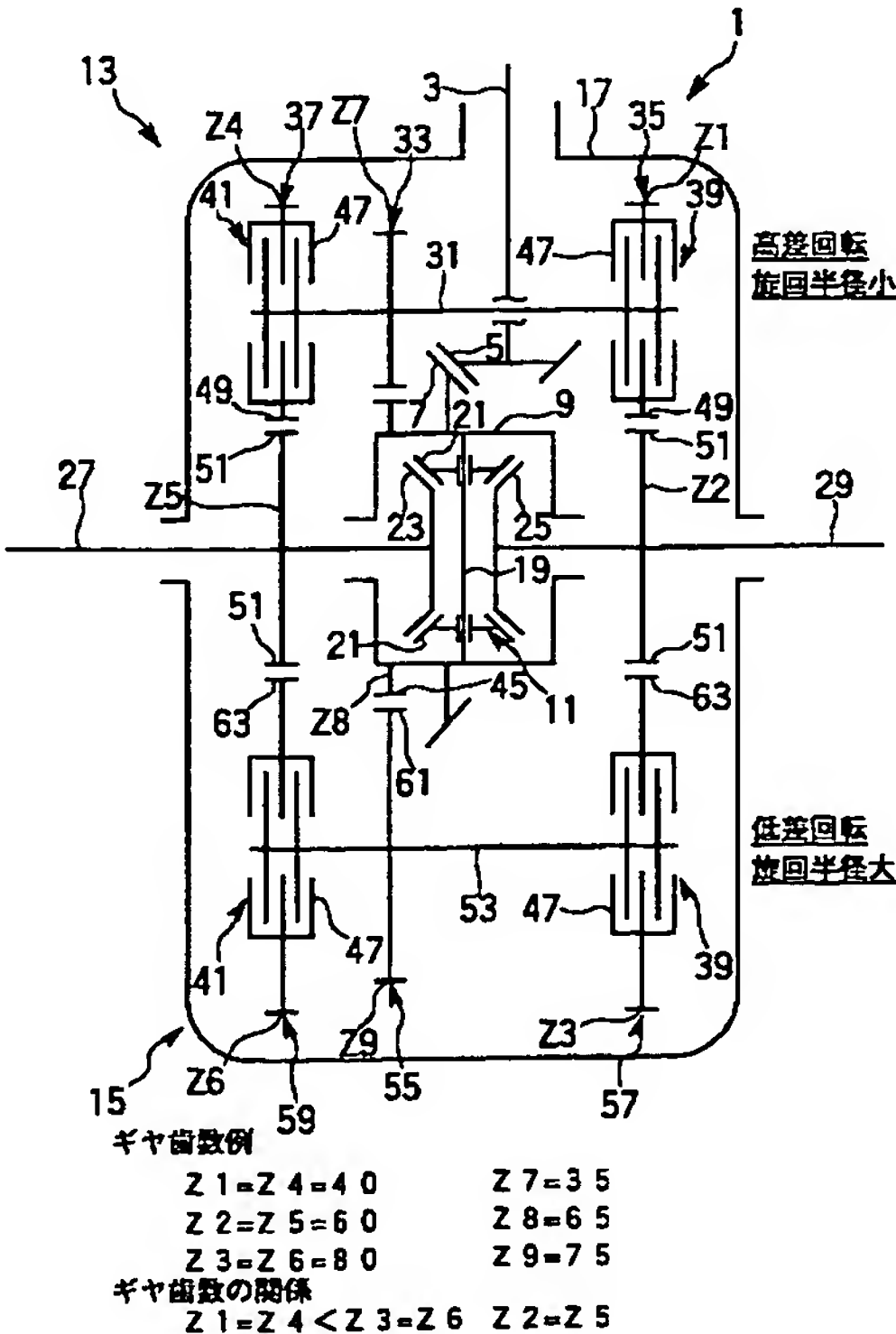
(21)出願番号特願平10-168914  
(22)出願日平成10年6月16日(1998.6.16)

(71)出願人 000225050  
栃木富士産業株式会社  
栃木県栃木市大宮町2388番地  
(72)発明者 中村 晃  
栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内  
(74)代理人 100083806  
弁理士 三好 秀和（外8名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 デファレンシャル装置

(57)【要約】  
【課題】 小さい旋回半径から大きい旋回半径にわたって十分なヨーモーメント制御機能を得ながら、クラッチの耐久性を大幅に向上させる。  
【解決手段】 エンジンの駆動力によって回転駆動されるデフケース9と、デフケース9の回転をサイドギヤ23、25から車軸27、29側に出力する差動機構11と、デフケース9と車軸27、29側との間に配置され、変速機構33、37、35と摩擦クラッチ41、39とを有する急旋回用のヨーモーメント制御機構13と、変速機構55、59、57と摩擦クラッチ41、39とを有する緩い旋回用のヨーモーメント制御機構15とを備えている。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** エンジンの駆動力によって回転駆動されるデフケースと、デフケースの回転を一对のサイドギヤを介して車軸側に出力する差動機構と、デフケースと車軸側との間に配置された一对の変速機構及びこれら変速機構の連結を各別に断続する一对の摩擦クラッチを有するヨーモーメント制御機構とを備えたデファレンシャル装置であって、互いの間で変速比の異なった変速機構を有する複数のヨーモーメント制御機構が用いられ、摩擦クラッチの切り換えによってこれらのヨーモーメント制御機構が選択的に作動することを特徴とするデファレンシャル装置。

**【請求項2】** 請求項1記載の発明であって、ヨーモーメント制御機構が、2組用いられており、一方の変速機構が、車両の小さい旋回半径に応じた変速比に設定され、他方の変速機構が、車両の大きい旋回半径に応じた変速比に設定されていることを特徴とするデファレンシャル装置。

**【請求項3】** 請求項1又は請求項2記載の発明であって、各ヨーモーメント制御機構の変速機構が、デフケース側ギヤと摩擦クラッチ側ギヤからなる第1のギヤ組と、それぞれが摩擦クラッチ側ギヤとサイドギヤ側ギヤからなる一对の第2ギヤ組とからなり、各ヨーモーメント制御機構の内部で第2ギヤ組の摩擦クラッチ側ギヤに同一のギヤが用いられ、各ヨーモーメント制御機構の間で第2ギヤ組のサイドギヤ側ギヤに同一のギヤが用いられていることを特徴とするデファレンシャル装置。

**【請求項4】** 請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の発明であって、各ヨーモーメント制御機構において、両方の車軸側に、変速機構と摩擦クラッチがそれぞれ配置されていることを特徴とするデファレンシャル装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** この発明は、車体のヨーモーメント制御機能を備えたデファレンシャル装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 特開平1-182127号公報に図3のようなデファレンシャル装置201が記載されている。

**【0003】** このデファレンシャル装置201において、エンジンの駆動力は入力軸203からベベルギヤ205、207の噛み合いによってデフケース209を回転させ、デフケース209の回転は差動機構211から車軸213、215を介して左右の車輪に分配される。

**【0004】** 又、デフケース209の回転はギヤ217、219からなる増速機構221を介して増速され、カウンターシャフト223を回転させる。カウンターシャフト223上には多板クラッチ225、227が配置されており、差動機構211のサイドギヤ229、23

1はそれぞれ車軸213、215に連結されたギヤ233と多板クラッチ225、227側に連結されたギヤ235からなる減速機構237、239と多板クラッチ225、227とを介してカウンターシャフト223に連結されている。

**【0005】** 左側多板クラッチ225の締結を解除し、右側多板クラッチ227を締結すると、増速機構221と減速機構239とによって右車軸215側が増速されると共に、その増速分だけ差動機構211を介して左車軸213側が減速され、車体に左旋回を促すヨーモーメントが働く。

**【0006】** 又、右側多板クラッチ227の締結を解除し、左側多板クラッチ225を締結すると、増速機構221と減速機構237とによって車体に右旋回方向のヨーモーメントが与えられる。

**【0007】** このように多板クラッチ225、227を各別に断続すると、増速機構221と多板クラッチ223、227と減速機構237、239とを介して駆動トルクが移動し、車両のヨーモーメントを制御することができる。

**【0008】** このヨーモーメント制御機能によって必要な方向のヨーモーメントを車体に与えれば、車両の旋回性が向上し、あるいは、直進安定性が向上する。

**【0009】**

**【発明が解決しようとする課題】** 増速機構221と各減速機構237、239からなる変速機構の変速比は、車両が旋回するときに必要な回転差が発生するように設定されている。

**【0010】** 従って、旋回半径が大きいときは小さな変速比で十分なヨーモーメント制御機能が得られるが、旋回半径が小さいときは大きな変速比が必要になる。

**【0011】** ところが、変速機構の変速比を大きく設定しておく、と、旋回半径が大きいときは多板クラッチ223、227を大きく滑らせる必要があり、この過度の滑りによって多板クラッチ223、227の耐久性が低下する。

**【0012】** このように、クラッチの耐久性を高く保ちながら、小さい旋回半径から大きい旋回半径にわたって十分なヨーモーメント制御機能を得ることは困難である。

**【0013】** そこで、この発明は、小さい旋回半径から大きい旋回半径にわたって十分なヨーモーメント制御機能が得られると共に、クラッチの耐久性を大幅に向上させたデファレンシャル装置の提供を目的とする。

**【0014】**

**【課題を解決するための手段】** 請求項1のデファレンシャル装置は、エンジンの駆動力によって回転駆動されるデフケースと、デフケースの回転を一对のサイドギヤを介して車軸側に出力する差動機構と、デフケースと車軸側との間に配置された一对の変速機構及びこれら変速機



構の連結を各別に断続する一対の摩擦クラッチを有するヨーモーメント制御機構とを備えたデファレンシャル装置であって、互いの間で変速比の異なった変速機構を有する複数のヨーモーメント制御機構が用いられ、摩擦クラッチの切り換えによってこれらのヨーモーメント制御機構が選択的に作動することを特徴とする。

【0015】選択されたヨーモーメント制御機構の一側の摩擦クラッチを締結すると、この摩擦クラッチ側変速機構の変速比に応じて一側の車輪が、例えば、増速されると、その増速分の駆動トルクが差動機構を介して他側の車輪に移動してこれを減速し、車体に一方向のヨーモーメントが与えられる。

【0016】又、他側の摩擦クラッチを締結すると、この摩擦クラッチ側変速機構によって他側の車輪が増速され、その増速分の駆動トルクが差動機構を介して一側の車輪に移動してこれを減速し、車体に反対方向のヨーモーメントが与えられる。

【0017】すべてのヨーモーメント制御機構において、同様に、車体のヨーモーメントを制御することができる。

【0018】このヨーモーメント制御機能により、車体に必要な方向のヨーモーメントを与えれば、車体の挙動を制御して操縦性や安定性などを大きく向上させることができる。

【0019】例えば、旋回走行するときに外輪側のトルクを大きくし、旋回を促すヨーモーメントを与えれば、車両の旋回性が大きく向上する。

【0020】又、悪路などで車体が蛇行する場合は、蛇行と反対方向のヨーモーメントを車体に与えれば、蛇行が収束し、安定性と直進性が向上する。

【0021】これに加えて、本発明のデファレンシャル装置では、変速機構及び摩擦クラッチなどからなるヨーモーメント制御機構を複数組用いたことにより、車両の旋回半径に応じて各組の変速機構に異なった変速比を与えることが可能になった。

【0022】このように、各ヨーモーメント制御機構の変速機構がそれぞれの旋回半径に対応する適正な変速比に設定されているから、これらのヨーモーメント制御機構を切り換えて選択的に作動させることにより、従来例と異なって、摩擦クラッチに過度な滑りを与える必要がなくなる。

【0023】こうして、小さい旋回半径から大きい旋回半径にわたって十分なヨーモーメント制御機能が得られると共に、摩擦クラッチの耐久性が高く保たれる。

【0024】なお、変速機構は、変速ギヤ組の他に、例えば、変速機能を持ったベルト伝動機構やチェーン伝動機構でもよい。

【0025】請求項2の発明は、請求項1記載のデファレンシャル装置であって、ヨーモーメント制御機構が、2組用いられており、一方の変速機構が、車両の小さい

旋回半径に応じた変速比に設定され、他方の変速機構が、車両の大きい旋回半径に応じた変速比に設定されていることを特徴とし、請求項1の構成と同等の効果を得る。

【0026】請求項3の発明は、請求項1又は請求項2記載のデファレンシャル装置であって、各ヨーモーメント制御機構の変速機構が、デフケース側ギヤと摩擦クラッチ側ギヤからなる第1のギヤ組と、それぞれが摩擦クラッチ側ギヤとサイドギヤ側ギヤからなる一対の第2ギヤ組とからなり、各ヨーモーメント制御機構の内部で第2ギヤ組の摩擦クラッチ側ギヤに同一のギヤが用いられ、各ヨーモーメント制御機構の間で第2ギヤ組のサイドギヤ側ギヤに同一のギヤが用いられていることを特徴とし、請求項1又は請求項2の構成と同等の効果を得る。

【0027】これに加えて、各ヨーモーメント制御機構の内部で第2ギヤ組の摩擦クラッチ側ギヤに同一のギヤを用い、各ヨーモーメント制御機構の間で第2ギヤ組のサイドギヤ側ギヤに同一のギヤを用いたことによって、最小種類のギヤで、低コストに、上記のような効果が得られる。

【0028】請求項4の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載のデファレンシャル装置であって、各ヨーモーメント制御機構において、両方の車軸側に、変速機構と摩擦クラッチがそれぞれ配置されていることを特徴とし、請求項1乃至請求項3のいずれかと同等の効果を得る。

【0029】これに加えて、各ヨーモーメント制御機構で、両方の車軸側にそれぞれの変速機構と摩擦クラッチとを配置した構成は、デファレンシャル装置の軸方向の重量バランスがとり易く、振動を防止し易い。

【0030】又、このように、軸方向の重量バランスの崩れを防止する効果は、ヨーモーメント制御機構を複数組用いた本発明のデファレンシャル装置において特に大きい。

【0031】

【発明の実施の形態】図1と図2によって本発明の一実施形態を説明する。各図はこの実施形態のリヤデフ1（デファレンシャル装置）を示しており、このリヤデフ1は請求項1、2、3、4の特徴を備えている。なお、左右の方向はリヤデフ1を用いた車両及び図1での左右の方向であり、符号を与えていない部材等は図示されていない。

【0032】リヤデフ1は車体の前部にエンジンを縦置き配置した後輪駆動車（FR車）に用いられている。

【0033】図1に示したように、リヤデフ1は、ドライブピニオンシャフト3、ドライブピニオンギヤ5、リングギヤ7、デフケース9、ベベルギヤ式の差動機構11、2組のヨーモーメント制御機構13、15などから構成されている。

【0034】リヤデフ1はデフキャリア17の内部に配置されており、デフケース9はベアリングを介してデフキャリア17に支承されている。又、デフキャリア17にはオイル溜りが設けられている。

【0035】ドライブピニオンシャフト3は継ぎ手とプロペラシャフトなどを介してトランスミッション側に連結されており、ドライブピニオンギヤ5はドライブピニオンシャフト3の後端に形成されている。

【0036】リングギヤ7はデフケース9に固定されており、ドライブピニオンギヤ5と噛み合っている。

【0037】差動機構11は、デフケース9に固定されたピニオンシャフト19と、各ピニオンシャフト19上に支承されたピニオンギヤ21と、左右からピニオンギヤ21と噛み合った出力側のサイドギヤ23、25から構成されている。

【0038】デフキャリア17には左右の後輪側に連結された車軸27、29が貫入しており、これらの車軸27、29はそれぞれサイドギヤ23、25に連結されている。

【0039】エンジンの駆動力はトランスミッションからプロペラシャフト、ドライブピニオンギヤ5、リングギヤ7などを介してデフケース9を回転駆動する。

【0040】デフケース9の回転はピニオンシャフト19からピニオンギヤ21を介してサイドギヤ23、25に分配され、車軸27、29を介して左右の後輪に伝達される。

【0041】又、車両が悪路などを走行中に、後輪間に駆動抵抗差が生じると、エンジンの駆動力はピニオンギヤ21の自転によって左右の後輪に差動分配される。

【0042】ヨーモーメント制御機構13は、カウンターシャフト31、第1のギヤ組33及び第2のギヤ組35、37（変速機構）、多板クラッチ39、41（摩擦クラッチ）、多板クラッチ39、41をそれぞれ押圧する一対の油圧アクチュエータなどから構成されており、これらの油圧アクチュエータはコントローラによって操作される。

【0043】カウンターシャフト31はデフケース9と平行に配置されており、第1のギヤ組33はカウンターシャフト31に固定されたギヤ43と、デフケース9に固定されたギヤ45とによって構成されている。

【0044】多板クラッチ39、41は、それぞれカウンターシャフト31とクラッチハウジング47との間に配置されている。

【0045】第2のギヤ組35、37は、多板クラッチ39、41のクラッチハウジング47に固定されたギヤ49、49と、車軸27、29に固定されたギヤ51、51とによってそれぞれ構成されている。

【0046】又、ヨーモーメント制御機構15は、カウンターシャフト53、第1のギヤ組55及び第2のギヤ組57、59（変速機構）、多板クラッチ39、41、

多板クラッチ39、41をそれぞれ押圧する一対の油圧アクチュエータなどから構成されており、これらの油圧アクチュエータはコントローラによって操作される。

【0047】カウンターシャフト53はデフケース9と平行に配置されており、第1のギヤ組55はカウンターシャフト53に固定されたギヤ61と、デフケース9に固定されたギヤ45とによって構成されている。

【0048】多板クラッチ39、41は、それぞれカウンターシャフト53とクラッチハウジング47との間に配置されている。

【0049】第2のギヤ組57、59は、クラッチハウジング47に固定されたギヤ63、63と、車軸27、29に固定されたギヤ51、51とによってそれぞれ構成されている。

【0050】リヤデフ1では、ギヤ組35、37のギヤ49、49の歯数 $Z1=Z4$ は40枚であり、ギヤ51、51の歯数 $Z2=Z5$ は60枚である。又、ギヤ組57、59のギヤ63、63の歯数 $Z3=Z6$ は80枚である。又、ギヤ43、54、61の歯数 $Z7、8、9$ はそれぞれ35、65、75枚である。

【0051】このように、各ギヤの歯数は、 $Z1=Z4<Z3=Z6$ 、及び、 $Z2=Z5$ の範囲から選択されている。

【0052】ヨーモーメント制御機構13において、デフケース9及び車軸27、29側からカウンターシャフト31側へのギヤ組33とギヤ組35、37の変速比はそれぞれ0.54と0.67になる。

【0053】又、ヨーモーメント制御機構15では、デフケース9及び車軸27、29側からカウンターシャフト31側へのギヤ組55とギヤ組57、59の変速比はそれぞれ1.15と1.33になる。

【0054】このように、ヨーモーメント制御機構13、15は互いに異なった変速比に設定されている。

【0055】ヨーモーメント制御機構13、15の各油圧アクチュエータはエンジン駆動のオイルポンプから送られる油圧によって作動し、左右の多板クラッチ41、39をそれぞれ押圧して締結させる。

【0056】コントローラは、車両の旋回半径が設定値より小さいとき（急旋回）はヨーモーメント制御機構13を選択し、旋回半径が設定値を超えたとき（緩い旋回）はヨーモーメント制御機構15を選択すると共に、選択されたヨーモーメント制御機構13、15において、多板クラッチ41、39を旋回方向、走行条件、路面状態などに応じて各別に断続すると共に、締結した多板クラッチ41、39の締結力を制御する。

【0057】いずれのヨーモーメント制御機構13、15においても、例えば、左側の多板クラッチ41を締結し、右側の多板クラッチ39の締結を解除したとき、ギヤ組33、37、あるいは、ギヤ組55、59の変速機能によって車軸27（左後輪）が増速されると、その増



速分だけの駆動トルクが差動機構 1 1 から車軸 2 9 に移動して右後輪を減速し、車体に右旋回方向のヨーモーメントが与えられる。

【0058】又、右側の多板クラッチ 3 9 を締結し、左側の多板クラッチ 4 1 の締結を解除すると、ギヤ組 3 3、3 5、あるいは、ギヤ組 5 5、5 7 の変速機能によって車軸 2 9（右後輪）が増速され、左後輪が減速されて、車体に左旋回方向のヨーモーメントが与えられる。

【0059】そこで、車両が右旋回をするときは車体に右旋回方向のヨーモーメントを与え、左旋回の場合は右旋回方向のヨーモーメントを与えれば車両の旋回性が大きく向上する。

【0060】又、悪路などで車体が蛇行する場合は、同様に、多板クラッチ 4 1、3 9 を切り換え操作し、蛇行と反対方向のヨーモーメントを車体に与えることによって、蛇行を収束し、直進性と安定性を向上させることができる。

【0061】又、多板クラッチ 3 9、4 1 の締結力を制御しこれらを適度に滑らせれば、移動トルクが変わり、ヨーモーメントを調整することができるから、走行中の諸条件の変化に応じて車体の旋回性、直進性、安定性などを精密に制御することができる。

【0062】又、全多板クラッチ 4 1、3 9 の締結を解除すると、両ヨーモーメント制御機構 1 3、1 5 の機能が停止する。

【0063】こうして、リヤデフ 1 が構成されている。

【0064】上記のように、リヤデフ 1 では、一方のヨーモーメント制御機構 1 3 は旋回半径が小さい急旋回の際に必要な大きい回転差が得られるように変速比が設定されており、他方のヨーモーメント制御機構 1 5 は旋回半径の大きい緩い旋回の際に適度な回転差が得られるように変速比が設定されている。

【0065】従って、小さい旋回半径から大きい旋回半径にわたって十分なヨーモーメント制御機能が得られる。

【0066】又、急旋回用のヨーモーメント制御機構 1 3 を緩い旋回の際に用いないから、従来例と異なって、ヨーモーメント制御機構 1 3 の多板クラッチ 3 9、4 1 を過度に滑らせる必要がなくなり、耐久性が大きく向上する。

【0067】又、ヨーモーメント制御機構 1 3 ではギヤ組 3 5、3 7 のギヤ 4 9 に同一のギヤを用い、ヨーモーメント制御機構 1 5 ではギヤ組 5 7、5 9 のギヤ 6 3 に同一のギヤを用いると共に、各ヨーモーメント制御機構 1 3、1 5 のギヤ組 3 5、3 7 とギヤ組 5 7、5 9 の間でギヤ 5 1 に同一のギヤを用いたから、ギヤの種類が最小になり、それだけコストが低減される。

【0068】又、リヤデフ 1 のように、各ヨーモーメント制御機構 1 3、1 5 で、両方の車軸 2 7、2 9 側にギヤ組 3 7、3 5 とギヤ組 5 9、5 7 と多板クラッチ 4

1、3 9 とを各別に配置した構成は、軸方向の重量バランスがとり易く、振動を防止し易い。

【0069】又、このように軸方向の重量バランスの崩れを防止する効果は、2 組のヨーモーメント制御機構 1 3、1 5 を用いたリヤデフ 1 において特に大きい。

【0070】なお、本発明において、差動機構はベベルギヤ式の差動機構に限らず、例えば、プラネタリーギヤ式の差動機構、デフケースの収容孔に支承されたピニオンギヤを介してサイドギヤを連結した差動機構、ウォームギヤを用いた差動機構などでもよい。

【0071】又、必要ならば、3 組以上のヨーモーメント制御機構を用いてもよい。

【0072】又、変速機構は、変速ギヤ組に限らず、例えば、変速機能を持ったベルト伝動機構やチェーン伝動機構でもよい。

【0073】

【発明の効果】請求項 1 のデファレンシャル装置は、ヨーモーメント制御機構を複数組備え、各組の変速機構に車両の旋回半径に応じた適正な変速比を与えたことにより、小さい旋回半径から大きい旋回半径にわたって十分なヨーモーメント制御機能が得られると共に、摩擦クラッチの耐久性が大幅に向上する。

【0074】請求項 2 の発明は、請求項 1 の構成と同等の効果を得る。

【0075】請求項 3 の発明は、請求項 1 又は請求項 2 の構成と同等の効果を得ると共に、最小種類のギヤで、低コストに構成できる。

【0076】請求項 4 の発明は、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかと同等の効果を得ると共に、各ヨーモーメント制御機構で、両方の車軸側に変速機構と摩擦クラッチを配置するこの構成は、デファレンシャル装置の軸方向の重量バランスがとり易く、振動を防止し易い。

【0077】又、軸方向の重量バランスの崩れを防止できる効果は、ヨーモーメント制御機構を複数組用いた本発明のデファレンシャル装置において特に大きい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態を示すスケルトン機構図である。

【図 2】図 1 の実施形態を側面から見たスケルトン機構図である。

【図 3】従来例のスケルトン機構図である。

【符号の説明】

- 1 リヤデフ（デファレンシャル装置）
- 9 デフケース
- 1 1 ベベルギヤ式の差動機構
- 1 3、1 5 ヨーモーメント制御機構
- 2 3、2 5 出力側サイドギヤ
- 2 7、2 9 車軸
- 3 3、5 5 第 1 のギヤ組（変速機構）
- 3 5、3 7、5 7、5 9 第 2 のギヤ組（変速機構）

(6)

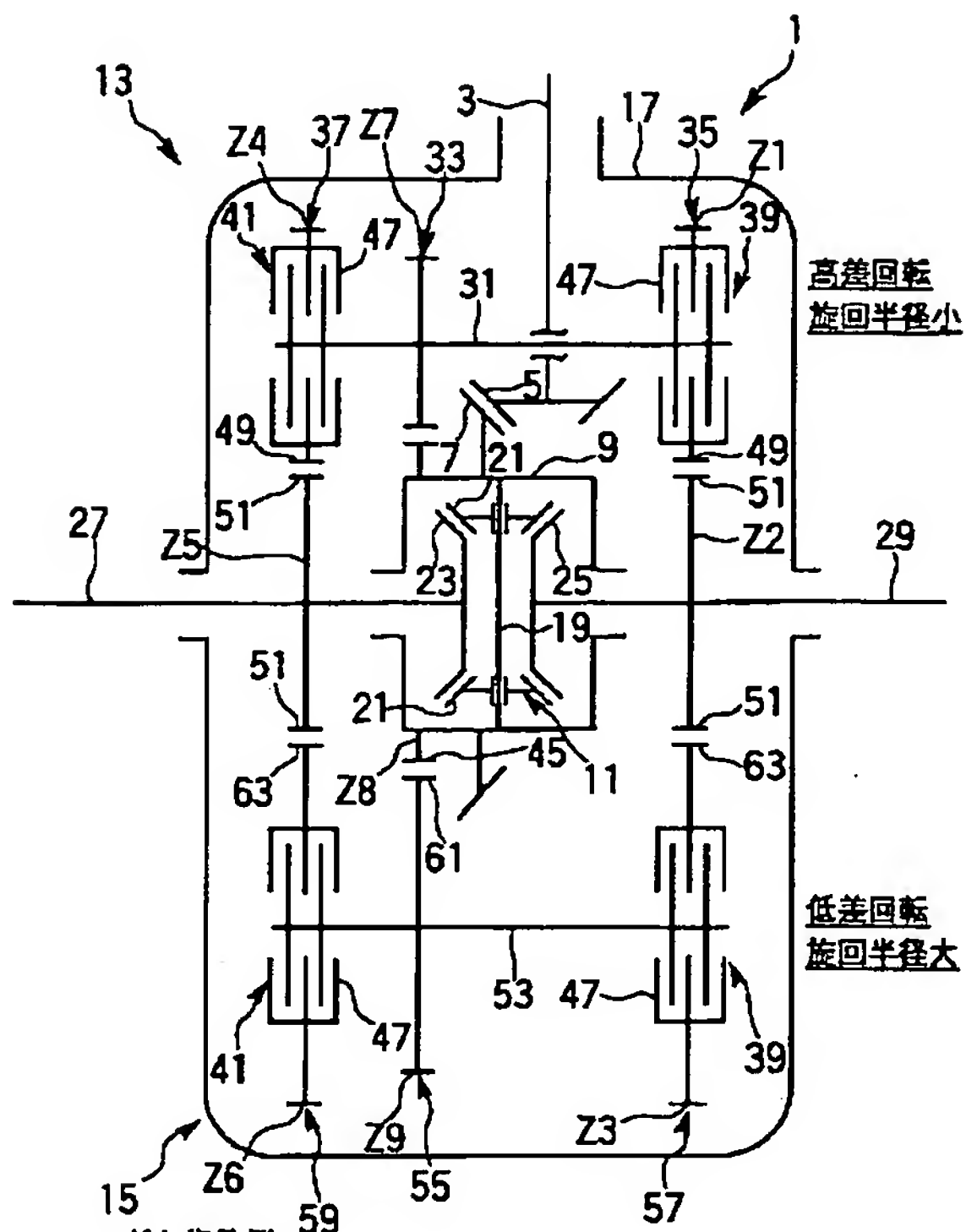
39、41 多板クラッチ（摩擦クラッチ）

49 同一のギヤ

51 同一のギヤ

63 同一のギヤ

【図1】



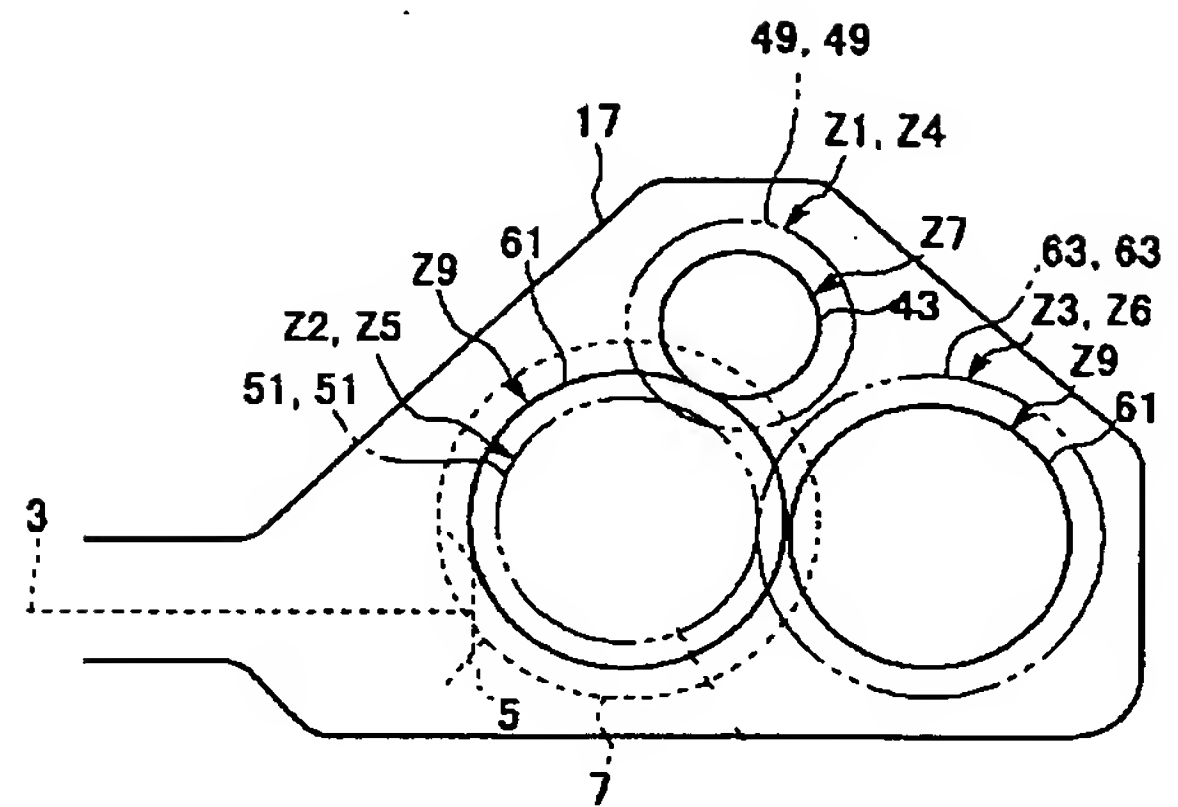
ギヤ歯数例

 $Z1=Z4=40$  $Z7=35$  $Z2=Z5=60$  $Z8=65$  $Z3=Z6=80$  $Z9=75$ 

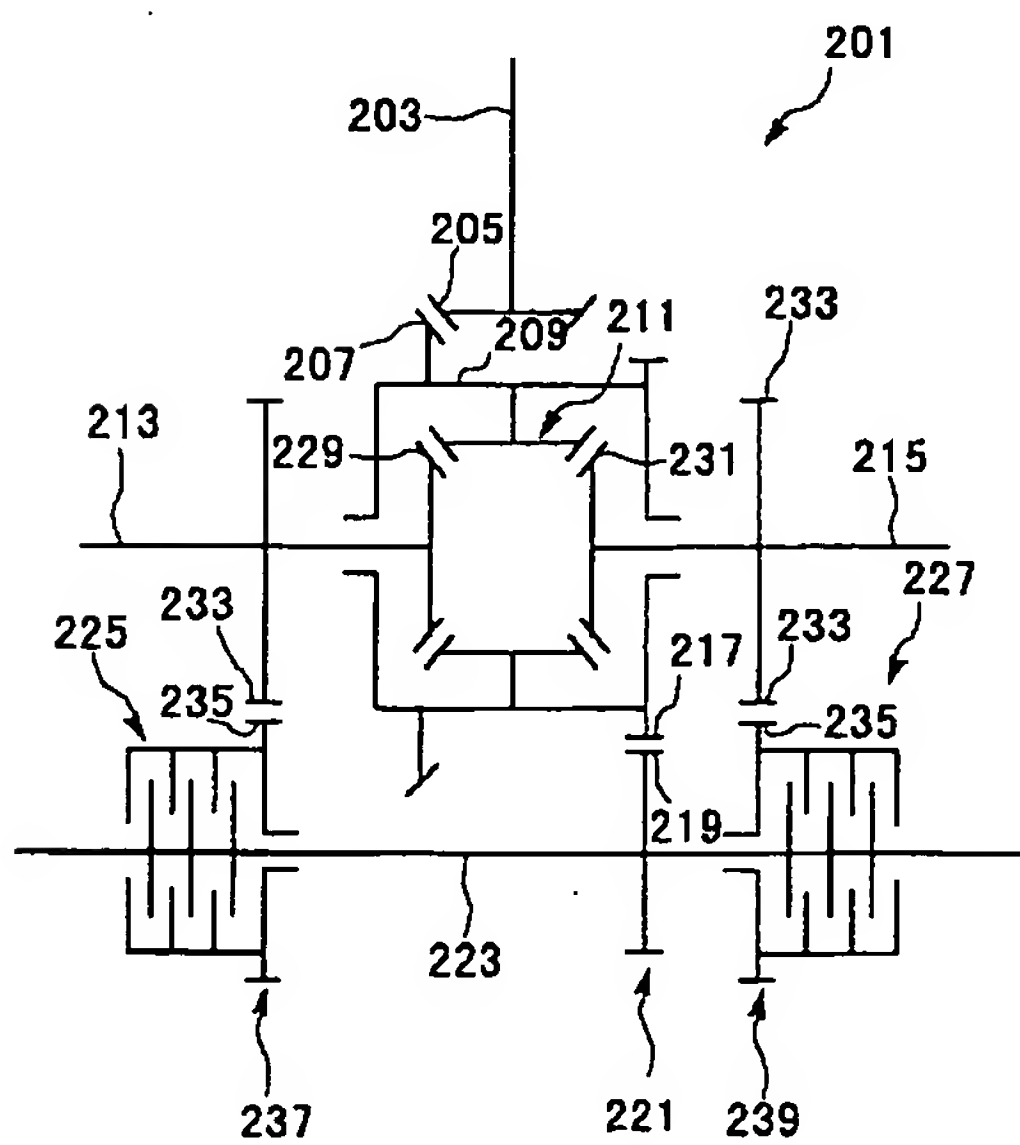
ギヤ歯数の関係

 $Z1=Z4 < Z3=Z6 \quad Z2=Z5$ 

【図2】



【図3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3D036 GA05 GA38 GA40 GA41 GB08  
GB09 GC03 GD02 GD04 GE04  
GG41 GH03 GH05 GH16 GH17  
GH18 GH20 GH23 GJ01  
3J027 FA19 FA34 FA41 FB02 HA01  
HB07 HB09 HB11 HE05 HF16  
HG03 HH01 HH02 HH04 HH06  
HH13 HH20 HK50